

**SAMPLE SUCKING/DILUTING UNIT**

Patent Number: JP10300641  
Publication date: 1998-11-13  
Inventor(s): ASAKURA HIROSHI; CHINTOU  
Applicant(s): TOA MEDICAL ELECTRONICS CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP10300641  
Application: JP19970107593 19970424  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01N1/00; B01F5/12; G01N1/36  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify the structure while keeping the constant quantity dilution accuracy by providing sample sucking/discharging parts at the opposite inside diameter sections of a cylinder formed by conducting two inside diameter sections coaxially, two pistons corresponding to the opposite inside diameter sections of the cylinder, and an arm for coupling both pistons with a drive means through an interval from one piston.

**SOLUTION:** The sample sucking/diluting unit 1 comprises a cylinder 4 formed by conducting large and small inside diameter sections 2, 3 coaxially, large and small pistons 5, 6 corresponding to the large and small inside diameter sections 2, 3, dilute liquid supply sections 7, 8 coupled with the large and small inside diameter sections 2, 3, an arm 9 for reciprocating the small piston 6 directly, a drive means 10, and a differential transmission stopping section 11 for delaying reciprocal movement of the large piston 5 relative to the small piston 6. The drive means 10 comprises a wire 20 having the opposite ends secured to the arm 9, a pulley 21 and a stepping motor 22. The differential transmission stopping section 11 comprises a rear shaft 23 extending from the rear end of the large piston 5 coaxially therewith, a stroke adjuster 24 and a fixing nut 25.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-300641

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 1 N 1/00	1 0 1	G 0 1 N 1/00 1 0 1 K
B 0 1 F 5/12		B 0 1 F 5/12
G 0 1 N 1/36		G 0 1 N 1/28 Y

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

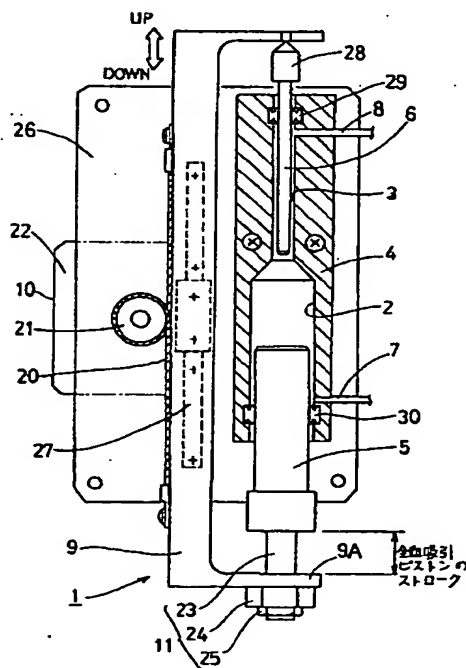
(21) 出願番号	特願平9-107593	(71) 出願人	390014960 東亜医用電子株式会社 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1
(22) 出願日	平成9年(1997)4月24日	(72) 発明者	朝倉 宏 神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1 東亜医用電子株式会社内
		(72) 発明者	陳東 克彦 神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1 東亜医用電子株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 野河 信太郎

(54) 【発明の名称】 試料吸引希釈装置

(57) 【要約】

【課題】 定量希釈精度を維持しながら構成及び作動を簡素化できる試料吸引希釈装置を提供することにある。

【解決手段】 2つの内径部(2, 3)が同軸に連通して形成されたシリンダ(4)と、シリンダ(4)の両内径部(2, 3)に備えられた試料吸・排部(7, 8)と、シリンダ(4)の両内径部(2, 3)に対応した2つのピストン(5, 6)と、両ピストンを往復移動させる駆動手段(10)と、少なくとも一方のピストン(5)とは間隔を有して両ピストン(5, 6)と駆動手段(10)と連結するアーム(9)とを備えてなる試料吸引希釈装置(1)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの内径部が同軸もしくは平行に連通して形成されたシリンダと、シリンダの両内径部に備えられた試料吸・排部と、シリンダの両内径部に対応した2つのピストンと、両ピストンを往復移動させるための駆動手段と、少なくとも一方のピストンとは間隔を有して両ピストンと駆動手段とを連結するアームとを備えてなる試料吸引希釈装置。

【請求項2】 シリンダの小さいほうの内径部に対応したピストンが間隔を有せずにアームと連結されていることを特徴とする請求項1記載の試料吸引希釈装置。

【請求項3】 試料吸・排部に粒子計測部が連結されていることを特徴とする請求項2記載の試料吸引希釈装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、試料吸引希釈装置に関し、特に試料を微量吸引し希釈測定する装置に利用される試料吸引希釈装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】試料分析にあたっては、試料を測定範囲内に希釈調整することがよく行われている。その希釈が低倍率の際は、試料吸引と同じ定量部を用いて希釈液を定量吸引すればよいが、希釈が高倍率になると同一定量部では定量の精度を確保できなくなる。そのため、別に定量部を設ける処置がとられている。その際は別々の定量部に対して別々の駆動部をもたせて吸引希釈をおこなっているため、機構部も大きく流体移動部も複雑にならざるを得なかった。

【0003】そこで、この発明の主要な目的の一つは、定量希釈精度を維持しながら構成及び作動を簡素化できる試料吸引希釈装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、2つの内径部が同軸もしくは平行に連通して形成されたシリンダと、シリンダの両内径部に備えられた試料吸・排部と、シリンダの両内径部に対応した2つのピストンと、両ピストンを往復移動させるための駆動手段と、少なくとも一方のピストンとは間隔を有して両ピストンと駆動手段とを連結するアームとを備えてなる試料吸引希釈装置が提供できる。

【0005】すなわちこの発明は、2つのシリンダの内径部の大きさとピストンとアームの間隔の大きさを調整することによって、任意の倍率で定量希釈を、それも高倍率（例えば500倍）の定量希釈を簡素な構成で行おうとするものである。この発明において試料吸・排部とは、シリンダに試料を吸引するとともに、シリンダで希釈された試料を排出する流路部分を意味し、具体的には試料供給部と希釈液供給部と希釈試料測定部とを流路切

換手段としては流路を開閉する電磁弁や、先端部分を試料容器と希釈試料測定部間に移動させる機構が挙げられる。

【0006】この発明において両ピストンを往復移動させるための駆動手段およびアームとは、ピストンと連結したアームを往復運動させる機構を意味し、具体的にはピストンに平行に配置されたアームと、ステッピングモータと、このモータで回転するプーリと、このプーリに巻きまわされアームを固着するワイヤとからなるものがあげられる。

【0007】この発明においてピストンとアームの間隔とは、アームが往復移動してもピストンにその往復移動が伝達されない区間を意味し、具体的にはアームに係合（当接）できるピストンの底部とこの底部から突出して設けられたアームに係合（当接）できる係止部からなるものが挙げられる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。図1は、この発明に係る試料吸引希釈装置の1つの実施の形態を示す要部構成説明図、図2はその一部の状態変化を示す一部構成説明図である。図3は図1の試料吸引希釈装置を用いた測定システムの全体構成説明図であり、図4は異なる状態を示す図3相当図である。

【0009】まず、図1において、試料吸引希釈装置1は、大内径部2と小内径部3とを同軸に連通して形成したシリンダ4と、大・小内径部2・3にそれぞれ対応する大・小ピストン5・6と、シリンダ4の大・小内径部2・3にそれぞれ連結された試料吸・排部としての希釈液供給部7及び試料供給部8と、小ピストン6を直接往復移動させるためのアーム9と、このアームを介して大・小ピストン5・6を駆動するための駆動手段10と、小ピストン6に対して大ピストン5の往復移動を遅らせる差動伝達用係止部11とから主としてなる。

【0010】駆動手段10は、アーム9に両端を固定されたワイヤ20と、このワイヤを巻回するプーリ21と、このプーリを回転駆動するステッピングモータ22とからなる。そして差動伝達用係止部11は、大ピストン5の後端から同軸上に延びる後軸23と、この後軸の後端に装着されアーム9に適宜当接するストローク調整具24と、このストローク調整具を位置決め調整して固定する固定ナット25とからなる。

【0011】なお、図1において、26はステッピングモータ22及びシリンダ4を固定するシャシ、27はリニアスライダ、28はフローティングナット、29及び30はシール材である。次に図3～4において、希釈液供給部7は、希釈液容器13と、シリンダ4から希釈液容器13に延びる希釈液流路14と、この流路の途中に介接された電磁開閉弁33からなる。

【0012】試料供給部8は、特に図4において試料容器15と、希釈試料容器16と、シリンダ4から試料容器15又は希釈試料容器16に向かう切換流路18と、この切換流路に介接された電磁開閉弁17とからなり、切換流路の先端にはピペット部19を備えている。なお、12は排液容器、31は回収容器、39はこれら両容器を連結する排液流路であり、この流路の途中に電磁開閉弁34・35が介接されている。41は回収容器31を連結する連結流路、42は電磁開閉弁である。

【0013】43は絶縁チャンバ、44はこの絶縁チャンバ43を介して希釈試料容器16を連結する流路、45は排液容器12との間を電磁開閉弁32を介して連結する流路である。次に、以上の構成を備えた試料吸引希釈装置1の作動を図1を用いて、この試料吸引希釈装置を用いた測定システムの作動を図3、4を用いてそれぞれ説明する。

【0014】イ) 試料吸引希釈の基本作動(図1、2参照)

大内径部2に希釈液を充填させた状態で、ステッピングモータ22を左回転させてアーム9を介して小ピストン6を引き上げ、試料(血液:全血)を試料供給部8から小内径部3の方へ吸引する。ここでアーム9は上昇するが、アーム9の後端部9Aと大ピストン5との間には間隔があるので図2の位置aから位置bに移動するだけで後端部(9A)が大ピストン5に触れない。

【0015】続いてステッピングモータ22を同方向に回転させると、アーム9の後端部が図2の位置bから位置cの位置へ大ピストン5を押し上げ、大内径部2内の希釈液を先に吸引した試料と共に吐出し、攪拌しながら希釈試料液を試料供給部7から切換えて排出する。次いで、ステッピングモータ22を右回転させて、アーム9を介して小ピストン6を押し下げるが、アーム9の後端部はフリーとなるので大ピストン5は移動しない。更にステッピングモータ22の右回転を続けるとアーム9の後端部が大ピストン5を引き下ろすので希釈液供給部7から希釈液が大内径部2に吸引される。

【0016】ロ) 試料吸引希釈装置を用いた測定システムの作動(図3、4)

【初期状態】図3において試料吸引希釈装置1は、初期状態として、電磁開閉弁は全て閉じており、シリンダ4内と、このシリンダから電磁開閉弁17を介して希釈試料容器16に至る切換流路18と、希釈液容器13から電磁開閉弁33を介してシリンダ4までの希釈液流路14などに希釈液を充填させている(流路41にも希釈液を満たしておく必要がある。)。そして電磁開閉弁17を開き、アーム9及びその駆動手段10の作動により小ピストン6を上昇させ切換流路18の先端のピペット部19に空気を少許(図4のh=約8μリットル)吸引し、次に吸引する試料と接触しないように準備する。

【試料吸引】図3においてアーム9及びその駆動手段1

0の作動により切換流路18を介して試料容器15から試料を例えば8μリットル吸引する。

【試料希釈】続いて、図4において切換流路18の先端を適当な切換手段(図示省略)により希釈試料容器16に対向させ、次いでアーム9及びその駆動手段10の作動により大ピストン5を上昇させ先に吸引した試料を希釈液と共に希釈試料容器16へ例えば1992μリットル(250倍希釈)吐出した後、電磁開閉弁17を閉じる。

【希釈液吸引】更に電磁開閉弁33を開き、アーム9及びその駆動手段10の作動により大ピストン5を下降させ、それによって希釈液容器13から希釈液を吸引しシリンダ4に充填させた後、電磁開閉弁33を閉じる。

【希釈試料攪拌】更に電磁開閉弁42と35を開き、アーム9及びその駆動手段10の作動により大ピストン5を上昇させ、流路44から絶縁チャンバ43との間の流路に存在した空気を希釈試料容器16へバブリングさせ、中の希釈試料の攪拌を行い、より均一な希釈液を準備する。攪拌終了後に電磁開閉弁42と35は閉じる。

【粒子計測】次いで電磁開閉弁42を開き、かつアーム9及びその駆動手段10により大ピストン5を下降させることにより、希釈試料容器16から希釈試料がベレット(図示省略)を通して回収容器31へ移送され、電気抵抗式検出法により希釈試料中の検体粒子(例えば血液中の血球)が計測される。計測後電磁開閉弁42を閉じる。

【0017】なお、希釈試料は電磁開閉弁42よりシリンダ4側へ移動しないように流路長さを設定する必要がある。

【回収容器洗浄】次いで電磁開閉弁42と35を開き、アーム9及びその駆動手段10の作動により大ピストン5を上昇させ、シリンダ4内の希釈液を希釈試料容器16へ吐出し、希釈試料で汚染された流路を洗浄する。洗浄後電磁開閉弁42と35を閉じる。

【ベレット洗浄】更に電磁開閉弁42を開き、アーム9及びその駆動手段10の作動により大ピストン5の上昇を続けて希釈試料容器16と回収容器31との間のベレット(図示省略)の洗浄を行う。洗浄後電磁開閉弁42を閉じる。

【希釈試料排出】電磁開閉弁32と34を開き大ピストン5を下降させ、それによって希釈試料容器16内の希釈試料を排液容器12へ排出し回収する。回収後電磁開閉弁32と34を閉じる。なお、排液容器12からの気体が電磁開閉弁32を越えないように流路長を決める必要がある。

【洗浄液吐出】次いで電磁開閉弁17を開き洗浄大ピストン5を上昇させ、それによってシリンダ4内の洗浄液を希釈試料容器16に吐出する。そして希釈試料排出の場合と同様の経路にて大ピストン5の下降により洗浄液が排液容器12に回収される。その後は図3の初期の状

10

20

30

40

50

態にもどる。

【0018】この発明に係る試料吸引希釈装置は、以上の構成により単一の駆動手段で直列に配置した複数のピストン（シリンジ）を制御できる。またピストンの径を選択することによって、分注量が大きく違う分注をも正確に行える（高倍率の希釈を正確に行える）。各ピストンのストロークを調整することによって、希釈倍率を任意に選択できる。更に単一の駆動手段だけで、試料の吸引、希釈、測定、洗浄が併せて行える。

【0019】

【発明の効果】この発明によれば、シリンダに2つの内径部を連通して設けると共に少なくとも一方のピストンとアームとの間に間隔を形成しているのので、2つの内径部の大きさとピストンとアームの間隔の大きさを調整することによって、任意の倍率で定量希釈を、それも高倍率（例えば500倍）の定量希釈を簡素な構成で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る試料吸引希釈装置の1つの実施の形態を示す要部構成説明図である。

【図2】図1の試料吸引希釈装置の一部の状態変化を示す一部構成説明図であり、特にアームと大ピストンとの位置関係を説明する。

【図3】図1の試料吸引希釈装置を用いた測定システムの全体構成説明図である。

【図4】異なる状態を示す図3相当図である。

【符号の説明】

1 試料吸引希釈装置

2 大内径部

\* 3 小内径部

4 シリンダ

5 大ピストン

6 小ピストン

7 希釈液供給部（試料吸・排部）

8 試料供給部（試料吸・排部）

9 アーム

10 駆動手段

11 差動伝達用係止部

10 12 排液容器

13 希釈液容器

14 希釈液流路

15 試料容器

16 希釈試料容器

17 電磁開閉弁

18 切換流路

19 ビベット部

20 ワイヤ

21 ブーリ

20 22 ステッピングモータ

23 後軸

24 ストローク調整具

25 固定ナット

26 シャシ

27 リニアスライダ

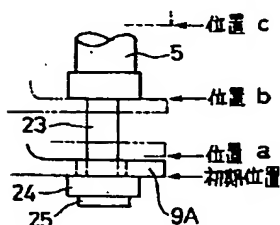
28 フローティングナット

29、30 シール材

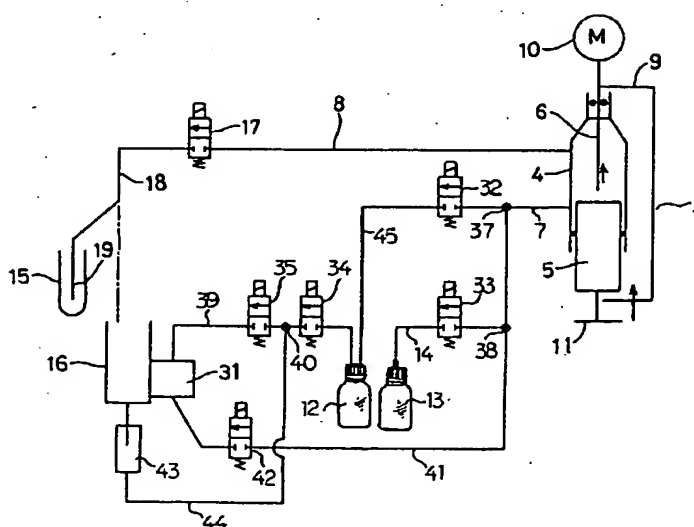
31 回収容器

\* 32～35 電磁開閉弁

【図2】



【図3】



【図4】

